

PAT-NO: JP404058373A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04058373 A

TITLE: METHOD AND DEVICE FOR SORTING
CLASS/GRADE OF SHELLFISHES

PUBN-DATE: February 25, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
KOIDE, HIDEO
HAYATA, FUMITAKA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI PLANT ENG & CONSTR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP02170484

APPL-DATE: June 28, 1990

INT-CL (IPC): G06F015/62, A01K061/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To sort the shellfish, finely ranking the class of the shellfish by installing the shellfish on a transparent belt conveyor and sorting the class and grade of the shellfish with a picture processor while taking in video with an image pickup camera.

CONSTITUTION: Shellfishes 10 are continuously carried by a belt conveyor 12 equipped with light transmittence, and black-and-white gradation video is prepared while the shellfishes 10 on carrying is irradiated

with the light of a illumination device 18 for class measurement and the reflection video of light is photographed by a photographic camera 28. Next, the luminance frequency distribution of the prepared black-and-white gradation video is prepared by a picture processor 40, the distribution pattern is normalized to prescribed size, and the normalized distribution pattern and the rank pattern stored in the picture processor 40 in advance are collectively operated. A weighted average value is determined from each assembly area, and an output signal discriminating the class of the shellfish 10 is transmitted to a sorting device

48. Thus, the class of a clam can be finely ranked.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報 (A) 平4-58373

⑤Int.Cl.⁵
G 06 F 15/62
// A 01 K 61/00

識別記号 380
E

庁内整理番号 8419-5L
7110-2B

⑬公開 平成4年(1992)2月25日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

④発明の名称 貝類の等階級選別方法及びその装置

⑫特 願 平2-170484
⑬出 願 平2(1990)6月28日

⑭発明者 小出 英夫 東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日立プラント建設株式会社内
⑮発明者 早田 文隆 東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日立プラント建設株式会社内
⑯出願人 日立プラント建設株式会社 東京都千代田区内神田1丁目1番14号

明細書

1. 発明の名称

貝類の等階級選別方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

(1)貝に光を照射し、その光の反射映像を撮影して白黒濃淡映像を作成し、

作成した前記白黒濃淡映像を空間領域サイズ、映像の輝度の両面でデジタル変換して白黒濃淡映像の輝度頻度分布を作成し、

作成した前記輝度頻度分布の分布パターンを所定の大きさに正規化すると共に、正規化した分布パターンと所定のファジィ集合で構成された複数のランクパターンとをそれぞれ集合演算し、

集合演算して求められた各集合面積から総集合面積の加重平均値を求め、この加重平均値に基づいて前記貝の等級を選別すると共に、

前記貝に向けて貝と背景とのコントラスト差を与える光を照射し、その光の透過映像を撮影して白黒濃淡映像を作成し、

作成した前記白黒濃淡映像の映像信号を所定のしきい値で二値化して二値化画像に変換し、二値化画像中に於ける貝の画像の総画素数に基づいて貝の階級選別を行うことを特徴とする貝類の等階級選別方法。

(2)貝を搬送すると共に光透過性の材料で形成されたベルトコンベアと、

ベルトコンベアの上方若しくは下方に設置され搬送中の貝に光を照射する等級計測用照射装置と、

ベルトコンベアを挟んで前記等級計測用照明装置の反対側に設置され、前記貝に光を照射する等級計測用照明装置と、

前記等級計測用照明装置によって反射した貝の第1の映像と、前記等級計測用照明装置によって透過した背景を含む貝の第2の映像とを同時に撮影可能な撮影カメラと、

撮影カメラからの映像信号を画像処理する画像処理装置と、

画像処理装置からの出力信号に基づいて前記貝の等階級を選別する選別装置と、

から成り、前記画像処理装置は、前記第1の映像を空間領域サイズ、映像の輝度の両面でデジタル変換して白黒濃淡映像の輝度頻度分布を作成し、この輝度頻度分布の分布パターンを所定の大きさに正規化すると共に正規化した分布パターンと予め記憶された所定のファジィ集合で構成された複数のランクパターンとをそれぞれ集合演算し、集合演算で求めた各集合面積から総集合面積の加重平均値を求め、この加重平均値に基づいて前記選別装置に貝の等級を判別する為の出力信号を作成し、また、前記第2の映像信号を所定のしきい値で二値化して二値化画像に変換し、二値化画像中に於ける貝の画像の総画素数に基づいて前記選別装置に貝の階級を判別する為の出力信号を作成することを特徴とする貝類の等階級選別装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は貝類の等階級選別方法及びその装置に係り、特に蛤等の白黒縞状模様を有する貝類の濃淡による等級選別と、外形の大きさによる階級選

一方、回転ドラム式の階級選別装置では、回転ドラムで蛤が回転されるので、蛤に回転ドラムとの接触による損傷を与えるという欠点がある。

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、蛤の等級を細かくランク分けすることができると共に、蛤に損傷を与えないで階級選別を行うことができる貝類の等階級選別方法及びその装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決する為の手段〕

本発明は、前記目的を達成する為に、貝に光を照射し、その光の反射映像を撮影して白黒濃淡映像を作成し、作成した前記白黒濃淡映像を空間領域サイズ、映像の輝度の両面でデジタル変換して白黒濃淡映像の輝度頻度分布を作成し、作成した前記輝度頻度分布の分布パターンを所定の大きさに正規化すると共に、正規化した分布パターンと所定のファジィ集合で構成された複数のランクパターンとをそれぞれ集合演算し、集合演算して求められた各集合面積から総集合面積の加重平均値を求め、この加重平均値に基づいて前記貝の等級

別を行う為の貝類の等階級選別方法及びその装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、蛤の等級選別、即ち蛤の白黒縞状模様の濃いか淡いかの選別は、検査員の目視により行われている。

また、蛤の階級選別、即ち蛤の外形の大きさによる選別は、回転ドラム式の機械式自動選別装置で行われている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、従来の蛤の等級選別は、前述したように検査員の目視検査により行われるので、ばらつきが発生し、また3段階以上の分類が極めて難しいという欠点がある。

また最近、蛤の等級選別は表面の濃淡色の濃さだけではなく、縞模様の濃淡に基づいて等級を細かくランク分けすることで商品格差を付けるという傾向がある。しかしながら、従来の等級選別方法では、等級を細かくランク分けすることができないという欠点がある。

を選別すると共に、前記貝に向けて貝と背景とのコントラスト差を与える光を照射し、その光の透過映像を撮影して白黒濃淡映像を作成し、作成した前記白黒濃淡映像の映像信号を所定のしきい値で二値化して二値化画像に変換し、二値化画像中に於ける貝の画像の総画素数に基づいて貝の階級選別を行うことを特徴とする。

〔作用〕

本発明によれば、貝(10)を光透過性を有するベルトコンベア(12)で連続搬送する。次に、等級計測用照明装置(18)で搬送中の貝(10)に光を照射し、その光の反射映像を撮像カメラ(28)で撮影して白黒濃淡映像を作成する。次いで、作成した前記白黒濃淡映像を画像処理装置(40)によって、先ず空間領域サイズ、映像の輝度の両面でデジタル変換して白黒濃淡映像の輝度頻度分布を作成する。次に、前記輝度頻度分布の分布パターンを所定の大きさに正規化すると共に正規化した分布パターンと前記画像処理装置(40)に予め記憶された所定のファジィ集合

で構成された複数のランクパターンとをそれぞれ集合演算する。次いで、集合演算して求められた各集合面積から総集合面積の加重平均値を求め、この加重平均値に基づいて選別装置(48)に前記貝(10)の等級を判別する為の出力信号を送信する。

また、この等級選別と同時に、階級計測用照明装置(14)で前記搬送中の貝(10)に貝(10)と背景とにコントラスト差を与える光を照射する。そして、その透過映像を前記撮像カメラ(28)で撮影して白黒濃淡映像を作成し、この白黒濃淡映像の映像信号を前記画像処理装置(40)で所定のしきい値で二値化して二値化画像に変換する。そして、二値化画像に於ける貝(10)の画像の総画素数に基づいて前記選別装置(48)に貝(10)の階級を判別する為の出力信号を送信する。

〔実施例〕

以下添付図面に従って本発明に係る貝類の等階級選別方法及びその装置の好ましい実施例を詳説

2によって構成される。前記一対の蛍光灯20、22のうち下側の蛍光灯20は、40kHz変調の高周波点灯方式である40Wリング蛍光灯が用いられている。また、上側の蛍光灯22は、同じく40kHz変調の高周波点灯方式である32Wリング蛍光灯が用いられている。前記蛍光灯20の下方にはリング散光板24が配設される。これにより、前記蛍光灯18から照射された光は、前記ベルトコンベア12上の蛤10に向けて照射される。

尚、前記蛍光灯14、18は、ベルトコンベア12で搬送される蛤10がその上方及び下方にそれぞれ位置したタイミングで同時に照射するように図示しないタイマー制御装置によって照射タイミングが制御されている。

ところで、前記上蛍光灯18の上方には、レンズ26を備えた高速シャッタカメラ28が固定設置されている。前記レンズ26の受光部は、前記下蛍光灯14と上蛍光灯18との間を通過する蛤10に向けて取付けられる。また、前記高速シャ

する。

第1図は本発明に係る貝類の等階級選別装置の実施例を示すシステム構成図が示されている。

第1図によれば、蛤10がベルトコンベア12によって図中矢印方向に搬送される。前記ベルトコンベア12は、光透過性を有する塩化ビニール等の半透明の材料で構成される。前記ベルトコンベア12の下方には一対の下蛍光灯14、14が設置される。前記下蛍光灯14、14は、40kHz変調の高周波点灯方式である10W蛍光灯が用いられている。また、前記下蛍光灯14、14の下方には湾曲状のリフレクタ16が配設される。これにより、前記下蛍光灯14、14から照射された光は、前記リフレクタ16により反射されてベルトコンベア12の方向、即ち上方に照射される。

一方、上蛍光灯18が前記ベルトコンベア12の上方で、且つベルトコンベア12を挟んで前記下蛍光灯14の反対側に設置される。前記上蛍光灯18は、ルックスの異なる一対の蛍光灯20、2

2によって構成される。前記一対の蛍光灯20、22のうち下側の蛍光灯20は、40kHz変調の高周波点灯方式である40Wリング蛍光灯が用いられている。また、上側の蛍光灯22は、同じく40kHz変調の高周波点灯方式である32Wリング蛍光灯が用いられている。前記蛍光灯20の下方にはリング散光板24が配設される。これにより、前記蛍光灯18から光が照射されると同時にシャッタが切られるように制御されている。これにより、前記高速シャッタカメラ28は、下蛍光灯14からの光、即ちベルトコンベア12を透過した背景を含む蛤10の影を有する映像(透過映像)と、上蛍光灯18からの光によって反射した蛤10の白黒濃淡模様の映像(反射映像)を同時に撮影することができる。尚、重要なことは、前記高速シャッタカメラ28で前述した2つの映像を撮影する為に、前記下蛍光灯14と上蛍光灯18とのルックス比率を1:1~10程度にしなければならない。

前記高速シャッタカメラ28には、ケーブル30を介してアナログゲインアンプ32が接続される。また、アナログゲインアンプ32にはローパスフィルタ34が接続される。更に、前記ローパ

スフィルタ34には、ケーブル36を介してCPU38が接続された画像処理装置40が接続される。また、ローパスフィルタ34には、ケーブル42を介してTVモニタ44が接続される。

前記画像処理装置40は、 256×256 画面展開能力を有し、更に6ビット(64階調)の濃度分解能力を有している。前記6ビットの濃度分解能力を必要とする理由は、後述する濃度ヒストグラムのパターン計測の為の濃度分解を円滑に行う為である。

一方、前記画像処理装置40には図中点線で示すケーブル46を介して選別装置48が接続される。この選別装置48は、画像処理装置40から送信された出力信号に基づいて、前記ベルトコンベア12で搬送された始10の等階級選別を行う為に設けられる。

次に、前記の如く構成された貝類の等階級選別装置の前記画像処理装置40の作用について説明する。

先ず、前記画像処理装置40には前記高速シヤ

前記輝度のヒストグラムの分布パターンを第3図(B)に示すように、最大ピーカ値が1になるよう正規化して三角形状にパターン化する。次いで、この正規化した分布パターンと、画像処理装置40に予め記憶された第3図(C)に示す始の等級ランクの中間ファジィパターンとをそれぞれ集合演算する。即ち、前記中間ファジィパターンの良パターンと正規化パターンとを第3図(D)に示す理論演算を行う。次に、中間ファジィパターンの優パターンと正規化パターンとを第3図(E)に示す理論演算を行う。尚、この正規化パターンは第3図(C)で示した中間ファジィパターンの秀パターンと重複部分がないので、秀パターンとの理論演算は行わない。

そして、正規化パターンと中間ファジィパターンとの第3図(D)、(E)で求めた重複部分の中心値を求め、この中心値から重複集合総面積の加重平均値を第3図(F)で示すように求める。

そして、この求めた加重平均値に基づいて、前述した選別装置48に始10の等級を判別する為の

タカラカメラ28で撮影された映像、即ち下蛍光灯14による透過映像と上蛍光灯18による反射映像との2つの映像がケーブル30、アナログゲインアンプ32、ローパスフィルタ34及びケーブル36を介して同時に取込まれる。また、前記2つの映像はアナログゲインアンプ32、ローパスフィルタ34を通過することにより空間領域サイズ、映像の輝度の両面でディジタル変換されて白黒濃淡映像を示す映像信号となり、この映像信号がケーブル36を介して画像処理装置40に出力される。

前記画像処理装置40に出力された2つの白黒濃淡映像のうち、先ず上蛍光灯18によって得られた始10の反射映像の処理工程について説明する。

第2図には前記画像処理装置40の画像処理工程を示すブロック図が示されている。第2図によれば、先ず前記上蛍光灯18によって得られた白黒濃淡映像信号から第3図(A)に示す輝度頻度分布(輝度のヒストグラム)を作成する。次に、

出力信号を送信する。これによって、始10の等級を細かいランクに分けて選別することができる。

第4図には複数個の始10の等級選別を実施した説明図が示されている。

第4図によれば、サンプル1、4、7の始はそれぞれの輝度のヒストグラムと前述したファジィ集合との理論演算を行うとランク1に該当する。即ち、サンプル1、4、7の始は黒い色彩の始に相当する。また、サンプル2、5の始のヒストグラムを同様に理論演算を行うとサンプル2、5の始はランク2に該当し、黒と淡い模の始に相当する。更に、サンプル3、8の始のヒストグラムによれば、サンプル3、8の始はランク3に該当し、中間濃度の始に相当する。サンプル6、9の始のヒストグラムによれば、このサンプル6、9の始はランク4に該当し、淡い始に相当する。尚、始10のランク分けはランク数が高いほど下級品として判別される。

次に、前記蛍光灯14によって得られた始10の透過映像の処理工程について説明する。

前記透過映像は、前述したように始10とその始10の周辺部分とに大きなコントラスト差が発生している映像である。この透過映像の映像信号が前記画像処理装置40に送信されると、画像処理装置40は、先ず前記映像信号を所定のしきい値で二値化して二値化画像に変換する。次に、二値化画像に変換した画像のうち貝の画像の総画素数を算出する。次いで、算出した前記総画素数に基づいて、前記選別装置に貝の階級を判別する為の出力信号を送信する。即ち、貝の総画素数が3万画素以下の場合には、第5図に示すように始の最長が50mm程度なので小型の始に該当し、また総画素数が6万画素近傍であると始の最長が70mm程度なので中型の始に該当し、更に総画素数が7万画素以上の場合には始の最大長が80mm以上あるので大型の始に該当するとして、選別装置48にそれぞれの出力信号を送信する。このように、始の総画素数に基づいて始の階級を選別するようとしたので、始の階級選別を正確に、且つ始を損傷させないで行うことができる。

また、前記画像処理装置40で始10の等級選別と階級選別とを同時にに行うようにしたので、等級と階級を組み合わせた多種類の選別を正確に行うことができる。

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係る貝類の等階級選別方法及びその装置によれば、等階級計測用照明装置と階級計測用照明装置とを透過性のベルトコンベアを挟んで設置し、撮像カメラで前記2つの照明装置によって得られた2つの映像を取り込んで、この映像を画像処理装置で貝の等級と階級を選別するようにしたので、貝の等級を細かくランク分けして選別できる。また、貝の階級を画像処理技術によって行うようにしたので、貝を損傷されることなく階級選別することができる。

4. 図面の簡単な説明

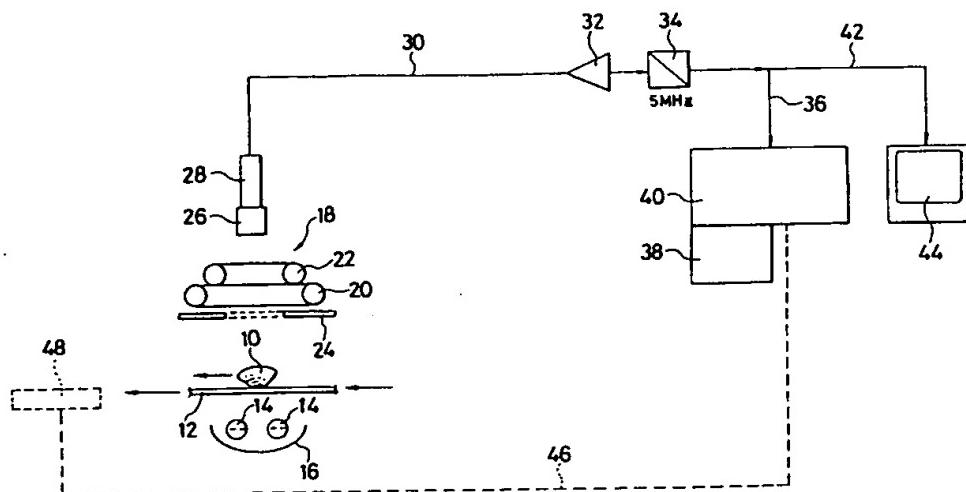
第1図は本発明に係る貝類の等階級選別装置の実施例を示す説明図、第2図は本発明に係る貝類の等階級選別装置の画像処理装置のブロック図、第3図は本発明に係る貝類の等階級選別装置の面

像処理装置の画像処理工程を示す説明図、第4図は本発明に係る貝類の等階級選別装置で始の等級選別を実施した説明図、第5図は本発明に係る貝類の等階級選別装置で始の階級選別を実施した説明図である。

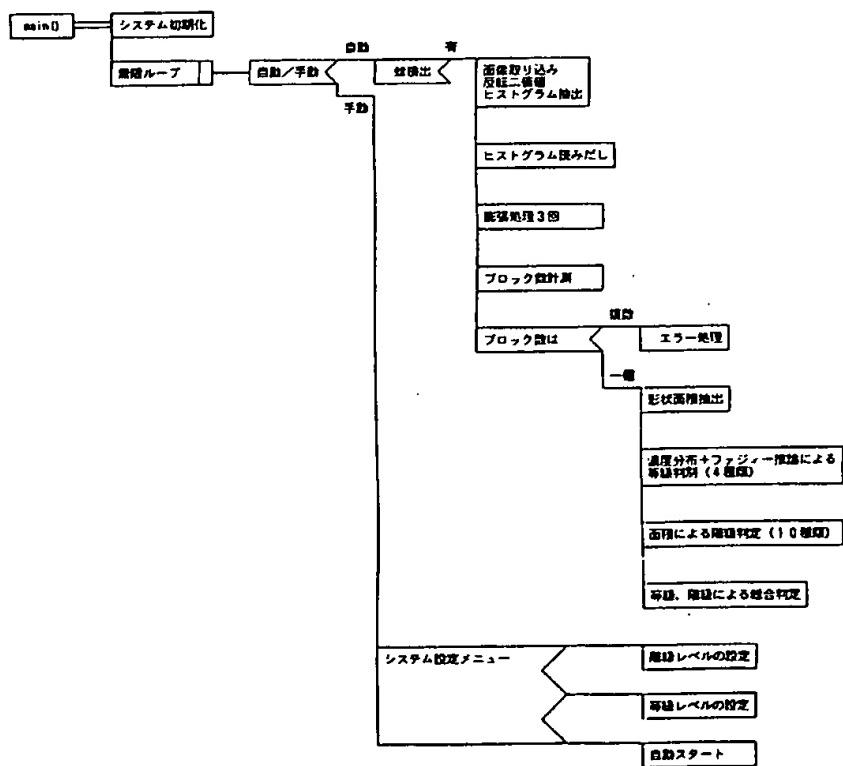
10…始、 12…ベルトコンベア、
14、18、20、22…蛍光灯、
28…高速シャッターカメラ、
32…アナログゲインアンプ、
34…ローパスフィルタ、 40…画像処理装置、
48…選別装置。

出願人 日立プラント建設株式会社

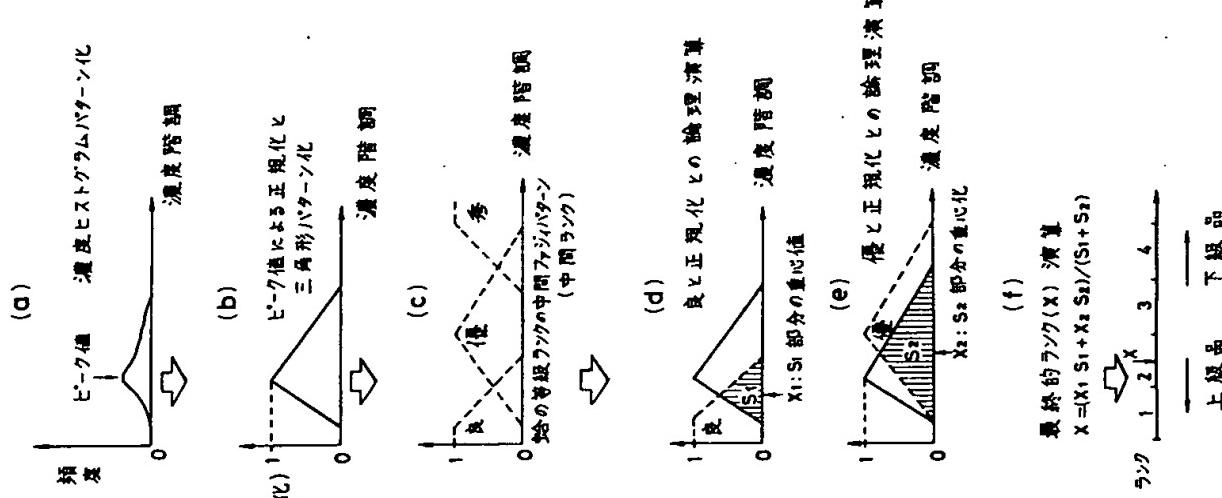
第 1 図



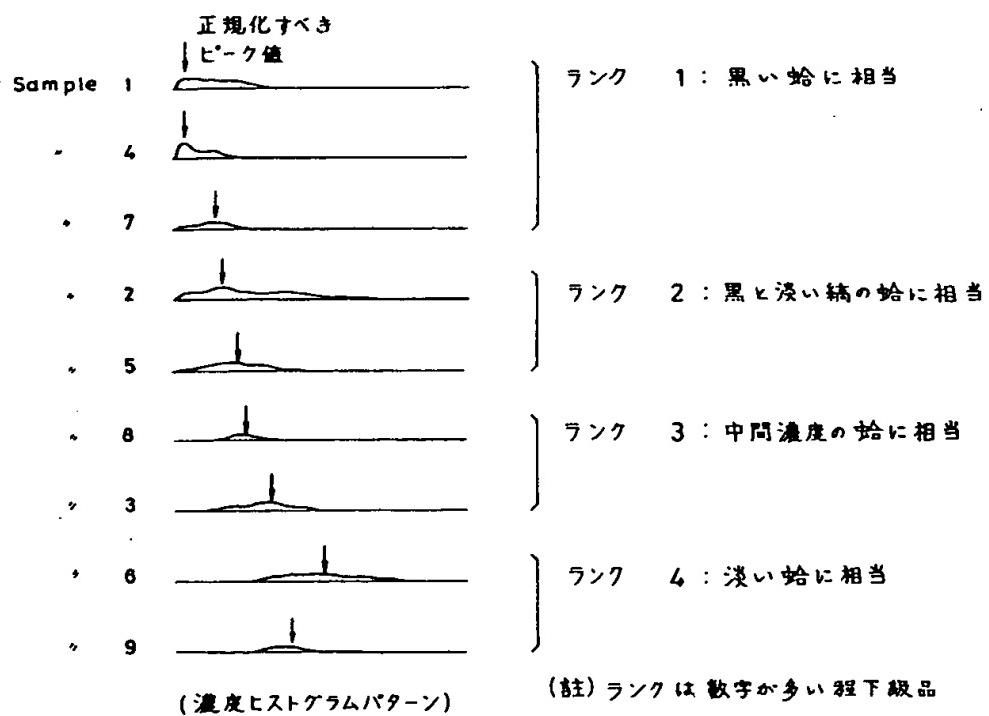
第 2 図



第3図



第4図



第 5 図

